

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Dengan adanya peningkatan jumlah mahasiswa baru di tiap tahun-nya membuat gedung perkuliahan Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Muhammadiyah Sidoarjo lama ini kekurangan tempat ruang untuk mengajar, Bangunan yang terletak di Jl. Mojopahit 666B kota sidoarjo ini membutuhkan tambahan ruang pendidikan yang cukup, maka solusi yang dicapai adalah membangun gedung baru guna menunjang dan menyelaraskan kebutuhan akan ruang pendidikan yang cukup.

Dalam konstruksi gedung Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, material yang telah direncanakan sekarang adalah beton dimana beton adalah sebuah bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi agregat dan pengikat semen. Bentuk paling umum dari beton adalah beton semen portland, yang terdiri dari agregat mineral (biasanya kerikil dan pasir), semendan air, dipercayai bahwa beton mengering setelah pencampuran dan peletakan. Sebenarnya, beton tidak menjadi padat karena air menguap, tetapi semen berhidrasi, mengelem komponen lainnya bersama dan akhirnya membentuk material seperti-batu, beton digunakan untuk membuat perkerasan jalan, struktur bangunan, fondasi, jalan, jembatan penyeberangan, struktur parkir, dasar untuk pagar/gerbang, dan semen dalam bata atau tembok blok. Nama lama untuk beton adalah batu cair, Dalam perkembangannya banyak ditemukan beton baru hasil modifikasi, seperti beton ringan, beton semprot (eng: shotcrete), beton fiber, beton berkekuatan tinggi, beton berkekuatan sangat tinggi, beton mampat sendiri (eng: self compacted concrete) dll. Saat ini beton merupakan bahan bangunan yang paling banyak dipakai di dunia.

Dalam dunia teknik sipil merencanakan suatu gedung bertingkat seorang perencana harus memperhatikan segala aspek, dari segi kekuatan struktur itu sendiri maupun biaya konstruksinya. Seorang perencana dituntut untuk menciptakan suatu konstruksi bangunan yang kuat namun *low cost* tanpa mengurangi mutu. Durabilitas suatu konstruksi juga merupakan pengaruh yang cukup besar terhadap cost suatu

proyek. Untuk itu seorang perencana haruslah memilih dan menerapkan teknologi dan material yang sesuai dengan kebutuhan.

Pada saat ini telah banyak aplikasi teknologi beton, salah satunya adalah sistem pracetak berkembang mula-mula di negara Eropa. Struktur pracetak pertama kali digunakan adalah sebagai balok beton precetak untuk Casino di Biarritz, yang dibangun oleh kontraktor Coignet, Paris 1891. Pondasi beton bertulang diperkenalkan oleh sebuah perusahaan Jerman, Wayss & Freytag di Hamburg dan mulai digunakan tahun 1906. Tahun 1912 beberapa bangunan bertingkat menggunakan system pracetak berbentuk komponen-komponen, seperti dinding .kolom dan lantai diperkenalkan oleh John.E.Conzelmann, Struktur komponen pracetak beton bertulang juga diperkenalkan di Jerman oleh Philip Holzmann AG, Dyckerhoff & Widmann G Wayss & Freytag KG, Prteussag, Loser dll. Sstem pracetak tahan gempa dipelopori pengembangannya di Selandia Baru. Amerika dan Jepang yang dikenal sebagai negara maju di dunia, ternyata baru melakukan penelitian intensif tentang system pracetak tahan gempa pada tahun 1991. Dengan membuat program penelitian bersama yang dinamakan PRESS ( Precast Seismic Structure System), Indonesia telah mengenal system pracetak yang berbentuk komponen, seperti tiang pancang, balok jembatan, kolom dan plat lantai sejak tahun 1970an. Sistem pracetak semakin berkembang dengan ditandai munculnya berbagai inovasi seperti Sistem Column Slab (1996), Sistem L-Shape Wall (1996), Sistem All Load Bearing Wall (1997), Sistem Beam Column Slab (1998), Sistem Jasubakim (1999), Sistem Bresphaka (1999) dan sistem T-Cap (2000).

Kelebihan beton pracetak (*Precast*) meliputi waktu pengerjaan yang relatif singkat, proses produksinya tidak tergantung cuaca, tidak memerlukan tempat penyimpanan material yang luas, kontrol kualitas beton lebih terjamin, hemat akan bekisting dan penopang bekisting, serta kemudahan dalam pelaksanaannya sehingga dapat mereduksi durasi proyek dan secara otomatis biaya yang dikeluarkan menjadi lebih kecil, Kekurangan beton pracetak antara lain : Biaya tambahan untuk transportasi, karena dicetak pada pabrik pembuatan beton pracetak, Dibutuhkan peralatan yang mempunyai kapasitas besar waktu pelaksanaan erection (pemasangan), Diperlukan area stok yang luas untuk pelaksanaan curing

(perawatan), Diperlukan area yang luas untuk pelaksanaan produksinya, Permasalahan teknis dan tambahan biaya yang akan muncul waktu pelaksanaan pemasangan elemen-elemen beton pracetak tersebut, terutama pada sambungan-sambungannya, Itu yang menjadi kelemahan dari beton pracetak. Untuk meminimalisir maka perlu perencanaan dan metode yang tepat, Setelah mengetahui apa keunggulan dan kelemahan dari beton pracetak itu, komponen-komponen struktur yang pelaksanaannya menggunakan beton pracetak. Metode beton pracetak bisa dilakukan konstruksi : Gedung (tiang pancang pracetak, balok dan kolom pracetak, dinding pracetak (façade) dan lantai pracetak), Jembatan (girder, deckslab, diafragma, voided slab), Penahan tanah (sheet pile), Dan masih banyak lagi.

Salah satu teknologi beton yang sering digunakan diantaranya adalah teknologi beton pracetak prategang berlubang yang pada struktur pelat atau lebih dikenal dengan nama hollow core slab (HCS). Teknologi beton HCS ini merupakan salah satu terobosan yang telah ada pelat-pelat lantai bangunan bertingkat, dinding-dinding gudang (warehouse), dinding-dinding pengaman (security walls), hingga dinding penahan tanah (retaining walls) dan dinding-dinding pada waduk (reservoir). Dalam aplikasinya pada industri konstruksi nantinya dengan menggunakan beton HCS dan pada beton bertulangan konvensional dapat memberikan keuntungan diantaranya mempercepat waktu pengerjaan, volume beton yang lebih kecil, serta tenaga kerja yang lebih sedikit sehingga dapat menekan biaya konstruksi sebesar 10% sampai 30% dari biasanya). Desain pelat dengan menerapkan lubang dibagian tengah plat secara tidak langsung mengurangi atau mereduksi berat sendirinya tanpa mengurangi kapasitas kuat lenturnya. Jadi pelat precast ini relatif lebih ringan dibanding pelat pejal (solid slab). Bahkan dengan penerapan penggunaan besi prategang/pre-stressing maka kapasitas daya dukungnya lebih besar. Sehingga dengan penggunaan hollow core slab (HCS) ini dalam suatu konstruksi, bisa menjadi alternatif solusi perencanaan yang efisien.

Sebagai bahan studi perencanaan, gedung baru Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Muhammadiyah Sidoarjo merupakan gedung pendidikan yang semula direncanakan menggunakan sistem plat beton bertulangan konvensional

akan direncanakan kembali menggunakan metode *precast prestressed hollow core slab* (HCS) dengan alasan metode *precast prestressed hollow core slab* (HCS) dapat menekan biaya pelaksanaan dan memaksimalkan waktu pengerjaan di lapangan.

Berdasarkan penjabaran latar belakang tersebut, penulis mengambil judul tugas akhir: PERENCANAAN ULANG STRUKTUR UTAMA GEDUNG FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN POLITIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO DENGAN PORTAL BETON BERTULANG DAN PELAT LANTAI PRACETAK PRATEGANG HCS (HOLLOW CORE SLAB) BERDASARKAN SNI 2847:2013.

## 1.2 Rumusan Masalah

Penulisan rumusan masalah ini dimaksudkan untuk melakukan alternatif perencanaan struktur atas Gedung FISIP Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, yang meliputi :

- 1 Berapa dimensi dan penulangan yang digunakan untuk merencanakan pelat beton bertulang, balok dan kolom?
- 2 Bagaimana kekuatan penampang pelat *Hollow Core Slab* (HCS) pada kondisi *transfer* (beban sendiri) dan *service* (beban layan)?
- 3 Berapa jumlah tulangan yang dibutuhkan untuk merencanakan dinding geser dalam menahan gaya yang bekerja?

## 1.3 Tujuan Perencanaan

Tujuan pada perencanaan struktur Gedung FISIP Universitas Muhammadiyah Sidoarjo ini adalah sebagai berikut :

- 1 Untuk merencanakan kebutuhan dimensi dan penulangan pada pelat beton bertulang, balok dan kolom.
- 2 Untuk mengontrol kekuatan penampang *Hollow Core Slab* (HCS) pada saat kondisi *transfer* (beban sendiri) , dan *service* (beban layanan).
- 3 Untuk merencanakan kebutuhan penulangan pada dinding geser sebagai penahan gaya lateral yang bekerja.

#### 1.4 Batasan Masalah

Terbatasnya kemampuan yang dimiliki dan waktu yang tersedia, sesuai dengan judul yang sudah ditulis diberikan batas-batas dalam tugas akhir ini yaitu :

- 1 Tidak membahas (RAB) Rencana Anggaran Biaya.
- 2 Komponen struktur pelat lantai ruangan direncanakan menggunakan beton pracetak *HCS (Hollow Core Slab)* dengan metode pra-tarik.
- 3 Perencanaan pelat lorong, pelat kantilever, kolom, balok dan dinding geser menggunakan beton bertulang.
- 4 Tidak merencanakan daerah rangka atap gedung.
- 5 Tidak merencanakan daerah lift dan tangga.
- 6 Perencanaan tidak termasuk sistem utilitas, kelistrikan dan sanitasi.

#### 1.5 Manfaat Perencanaan

Manfaat yang diharapkan dari perencanaan ulang struktur gedung menggunakan beton pracetak adalah:

- 1 Manfaat untuk penulis:

Penulis dapat lebih memahami tentang tata cara perencanaan struktur bangunan gedung menggunakan metode beton pracetak khususnya pelat *Hollow Core Slab* (HCS).

- 2 Manfaat untuk masyarakat/pembaca:

Penulisan ini diharapkan mampu memberikan referensi judul maupun pemahaman lebih tentang pelat *Hollow Core Slab* kepada teman-teman jurusan Teknik Sipil, baik itu Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang maupun Universitas lainnya. Bagi pembaca umum, penulisan ini diharapkan bisa menjadi bahan pengembangan ilmu yang berhubungan dengan struktur gedung lainnya.